

## Logística Reversa de Embalagens no Comércio Varejista: um estudo de caso Packaging Reverse Logistics in retail: a case study

Rosicler Barbosa de Oliveira<sup>1</sup>  
Alexandre de Oliveira e Aguiar<sup>2</sup>

### Resumo

A lei de Política Nacional dos Resíduos Sólidos estabeleceu a responsabilidade compartilhada entre os diversos atores das cadeias de suprimentos quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos em geral, e das embalagens em particular. Embora esse aspecto da lei ainda não esteja regulamentado, certas empresas já têm projetos em andamento. A proposta desse trabalho é estudar a logística reversa das embalagens dos produtos praticada por uma rede varejista que comercializa móveis, eletrodomésticos e eletro-eletrônicos. O caso foi estudado utilizando-se de documentos do projeto, material publicado na imprensa e entrevistas com pessoal operacional. São discutidas as práticas atuais, as dificuldades operacionais e as barreiras à ampliação do projeto. As principais dificuldades encontradas foram a separação entre entrega e instalação, a falta de capacitação do pessoal operacional para contato com os clientes e as limitações físicas da central de triagem, que são as questões a serem tratadas. O artigo discute diretrizes para ampliação do projeto.

**Palavras-Chave:** Logística reversa. Varejo. Embalagens. Reciclagem. Resíduos Sólidos.

### Abstract

The National Solid Waste Policy law establishes the shared responsibility among the different actors of the supply chain regarding the management of solid waste in general, and of packaging waste in particular. Although this law's feature is not yet regulated, some companies have ongoing projects. The purpose of this paper is to study the product packaging reverse logistics that is practiced by a retailer that sells furniture, home appliances and electronics. The case was studied using project documents, press material and interviews with operational personnel. The paper discusses current practices, operational difficulties and barriers to expansion of the project are discussed. The issues that have been found were the separation between delivery and installation, lack of competence of operational staff to contact customers and the physical limitations of the waste segregation facility. The paper discusses directions for the project's expansion.

**Key Words:** Reverse logistics. Retail. Packaging. Recycling. Solid waste.

---

<sup>1</sup> Discente do Programa de Mestrado Profissional em Gestão Ambiental e Sustentabilidade - GEAS - Universidade Nove de Julho - UNINOVE. [rosicler.oliveira@gmail.com](mailto:rosicler.oliveira@gmail.com)

<sup>2</sup> Professor do Programa de Mestrado Profissional em Gestão Ambiental e Sustentabilidade - GEAS - Universidade Nove de Julho - UNINOVE. [aaguiar@uninove.br](mailto:aaguiar@uninove.br)

## 1. Introdução

A promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos trouxe novas responsabilidades a atores econômicos que participam das diversas cadeias de suprimentos. Em particular, a responsabilidade compartilhada pelos resíduos gerados ao longo do ciclo de vida dos produtos e a necessidade de implantação de sistemas de logística reversa em determinados setores têm levado à movimentação dos atores sociais envolvidos.

Embora este setor não esteja listado na regulamentação como prioritário para a implantação de logística reversa, o comércio de bens duráveis é atingido pela responsabilidade compartilhada, principalmente na questão do gerenciamento das embalagens.

As embalagens de bens de móveis e eletrodomésticos, particularmente os da chamada “linha branca” (geladeiras, fogões, máquinas de lavar roupas e louças), se caracterizam por conter uma variedade de materiais descartáveis e de conter peças de grande volume. Tais embalagens são necessárias para proteger o produto durante o transporte e até sua instalação.

Os resíduos das embalagens são usualmente gerenciados como resíduo urbano, ou seja, com base na coleta regular ou seletiva dos resíduos por parte da municipalidade. Em paralelo, certas empresas implementam voluntariamente sistemas de coleta de resíduos e logística reversa com o objetivo de melhorar o gerenciamento ambiental das embalagens dos produtos comercializados. Essas iniciativas frequentemente associam esses programas à geração de emprego e renda.

Qual seria então a situação atual desses programas voluntários? Qual o potencial desses programas em atender aos requisitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos? As práticas de logística reversa estão maduras?

Em uma grande rede de comércio varejista de móveis, eletrodomésticos e eletroeletrônicos, um dos grandes desafios é buscar soluções para que a logística reversa das embalagens funcione de forma eficaz e econômica. Como é possível aumentar o volume de materiais coletados, para diminuir o volume de resíduos nos aterros sanitários? Como otimizar o retorno das embalagens sem comprometer a quantidade, a qualidade e o custo das entregas? Quais são as alternativas viáveis para o retorno das embalagens dos móveis?

Essas são algumas questões que surgiram e serão discutidas no presente trabalho. A discussão pode levar a diretrizes e caminhos que tornem a logística reversa um instrumento de melhoria

no processo de reciclagem e de inserção do varejista no compartilhamento da responsabilidade pelos resíduos das embalagens.

## **2. Objetivos**

Os objetivos do presente trabalho é estudar o sistema atual de logística reversa de embalagens de móveis e produtos eletroeletrônicos, particularmente os chamados “linha branca”, numa experiência específica de uma rede varejista. Ao estudar o projeto, busca-se descrever sua estrutura, identificar dificuldades operacionais e barreiras potenciais ao crescimento do projeto, e possíveis ações que contribuam para que a empresa realize o compromisso de responsabilidade compartilhada pelos resíduos das embalagens.

## **3. Métodos e técnicas**

Foi realizada uma pesquisa de caráter prospectivo sobre a logística reversa de embalagens de móveis e eletrodomésticos utilizando o canal pós-venda por meio de um estudo de caso. Sendo prospectivo, o trabalho não busca encontrar soluções ou respostas definitivas, mas antes proporcionar um entendimento inicial de uma determinada questão (APPOLINÁRIO, 2004) e propor temas para aprofundamento ou diretrizes a serem exploradas na solução dos problemas.

No estudo de caso do presente trabalho foi feita a avaliação do programa de reciclagem, aqui denominado Projeto ABC, da empresa Alfa. As informações foram obtidas de duas formas:

- a) por meio de relatórios gerenciais do Projeto ABC da empresa Alfa e informações divulgadas a imprensa;
- b) por meio de entrevistas abertas com funcionários operacionais envolvidos nas entregas e montagens. Foram entrevistados 2 motoristas e 4 ajudantes.

As entrevistas foram semi-estruturadas, abordando temas como a interação dos motoristas e ajudantes com os clientes que estavam recebendo os produtos – por exemplo, se os ajudantes solicitavam aos clientes que entregassem o material reciclável para retornar para a loja, e como era a reação e a resposta dos clientes.

Além disso, foram consultadas outras empresas do mesmo setor, aqui chamadas de Beta e Gama, por meio dos contatos de atendimento telefônico a clientes a fim de se comparar práticas operacionais.

A bibliografia de apoio foi obtida por meio de:

- a) consulta a biblioteca do Instituto Mauá de Tecnologia;
- b) consulta nas bases internacionais Web of Science e Scopus, utilizando os termos “reverse logistics” e “packaging”, retornando respectivamente 56 trabalhos e 46 trabalhos;
- c) consulta na internet via Google Acadêmico, utilizando as seguintes palavras-chaves: logística reversa, embalagens de produtos, comércio varejista, papelão, plástico, isopor, a fim de complementar a pesquisa em termos de bibliografia nacional e compensar o retorno relativamente pequeno nas bases internacionais.

O trabalho teve seu escopo limitado porque a empresa não permitiu a divulgação de dados quantitativos e o aprofundamento das entrevistas com uma gama maior de funcionários.

#### **4. Base conceitual**

A base conceitual do artigo contempla o conceito de logística reversa e sua relação com a questão do gerenciamento de resíduos, particularmente como parte da Política Nacional de Resíduos Sólidos. O estudo da bibliografia revelou que, embora tenham sido feitos diversos estudos sobre reciclagem de embalagens no âmbito dos programas municipais e produtos de consumo imediato, nenhum estudo específico sobre logística reversa de embalagens de móveis e eletroeletrônicos foi localizado.

##### **4.1. Logística Reversa**

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010a), logística reversa é definida como “... um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”.

Leite (2010) define a logística reversa como a área da logística que planeja, opera e controla o fluxo do retorno dos bens ou materiais de pós-venda e pós-consumo ao seu ciclo ou

cadeia produtiva, através dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valores de natureza econômica, prestação de serviços, ecológico, legal, logístico, de imagem, entre outros. O autor destaca que existem dois tipos de canais de distribuição reversos: pós-consumo e pós-venda. Quando retornados como produtos de pós-consumo, vários produtos podem ser reutilizados, remanufaturados ou reciclados. Os produtos que apresentam defeitos, ou tiveram avarias no transporte, erros no pedido, ou que retornaram por insatisfação do cliente, são retornados como produtos de pós-venda (LEITE, 2010). As embalagens que servem de proteção aos produtos, se enquadram na categoria de logística reversa de pós-venda, porque após a entrega do produto, esse material já pode ser retornado, e esse será o canal reverso estudado no presente trabalho.

Krikke, Hofenk, e Wang (2013) coletaram informações em nível global e concluíram que os canais reversos são sistemas convergentes com múltiplos pontos de coleta; que por vezes os canais reversos são separados dos canais normais por motivo de eficiência; e que devido a natureza do processo e às habilidades especializadas necessárias, a maioria das operações de logística reversa são terceirizadas. Pokharel, e Mutha (2009) concluíram, com base em diversos autores, que há uma tendência a terceirização da operação de coleta na logística reversa quando os ganhos são mais variáveis.

Genchev *et al.* (2010) estudaram a logística reversa sob a ótica da visão baseada em recursos e apresentaram uma estrutura com três linhas de capacidade: (i) recursos baseados em conhecimento e em propriedade (ativos); (ii) processos para iniciar o retorno, determinar rotas, registro e controle dos retornos, seleção de disposição, crédito do consumidor e avaliação de desempenho; e (iii) capacidades em gestão da informação, inovação e capacidade de resposta.

## 4.2. Os desafios da logística reversa

A Logística Reversa relaciona-se com os negócios: (i) quanto a diminuição dos custos, porque há potencial para redução de compra de materiais via retorno da cadeia produtiva (ii) quanto ao ganho de imagem, pois reciclagem se associa a uma imagem positiva e (iii) melhoria ambiental pelo gerenciamento mais nobre dos resíduos (LIVA; PONTELO; OLIVEIRA, 2002). Souza e Fonseca (2009) reforçam a possibilidade de ganhos financeiros com a logística reversa. Por outro lado, Moise (2008) argumenta que a logística reversa pode gerar despesas difíceis de prever e contabilizar, levando a obrigações de curto prazo.

Gonçalves-Dias (2006) destaca que a logística reversa precisa focar no fechamento do ciclo produtivo, com vistas aos ganhos econômicos e ambientais. Ainda segundo a autora, os principais desafios estão em incorporar a logística reversa às estratégias das empresas. Adicionalmente, vale destacar que viabilizar logística reversa pode depender muito de parcerias e trabalhos conjuntos entre fornecedores e clientes, como relata o estudo de caso de Chan (2007).

A viabilização da logística reversa depende, entre outros aspectos, do sucesso no planejamento das rotas de coleta, ou das rotas de entrega e coleta simultâneas, e isso tem sido estudado por vários autores. Dethloff (2001) propôs um algoritmo heurístico para definição das rotas da logística reversa. Ganesh *et al.* (2008) propõem um método heurístico de duas fases para resolver o problema de entrega de produto e retirada de resíduos no mesmo cliente. Bilgen e Ozkarahan (2004) propõem um modelo heurístico multi-período. Jun e Jian-Yong (2007), por outro lado, utilizaram um algoritmo genético para resolver o problema do estabelecimento da rota reversa. Tuzkaya *et al.* (2011) propuseram um modelo multi-objetivo com duas etapas: a primeira para definição dos centros de recebimento de materiais provenientes da logística reversa, por meio de uma análise utilizando lógica difusa; a segunda etapa visa a definição da rede de coleta e usa um algoritmo genético.

Ganesh, K.; Narendran (2008) propuseram um modelo matemático para resolver o problema de entrega com retornos simultâneos na mesma viagem, e fizeram simulações com resultados animadores. Esses recursos aparentemente ainda não são utilizados pelas empresas de varejo para viabilizar ou otimizar a logística reversa das embalagens.

No entanto, independentemente dos aspectos técnicos que visam a otimização do transporte em si, há outros fatores importantes, como a participação comunitária e a relação com outras partes interessadas.

Wen *et al.* (2010) analisaram a logística reversa do ponto de vista da teoria dos jogos e concluíram que a parte “comando-e-controle” da política pública, particularmente as punições, exercem um papel essencial quando não há outros incentivos.

Sarkis *et al.* (2010) ao construir uma visão geral da logística reversa e suas implicações ambientais, sociais e econômicas, apontam que a interação da logística reversa com a responsabilidade social ainda é pouco estudada.

González-Torre *et al.* (2004) estudando o caso de embalagens de bebidas, destacaram que a preocupação da sociedade em geral com as questões ambientais, e das embalagens em particular, condiciona a cooperação dos consumidores no retorno das garrafas.

Chaves e Batalha (2006) ao estudar um programa de coleta de embalagens de alumínio em uma rede supermercadista, concluiu que em duas das três cidades estudadas, os consumidores em geral desconheciam a existência dos centros de coleta, e concluem que a rede precisaria investir mais na divulgação dos centros, para melhorar o resultado da coleta e do ganho de diferenciação de imagem junto aos consumidores.

#### **4.2. A Política Nacional de Resíduos Sólidos e a questão da responsabilidade compartilhada**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos foi promulgada em 2010 após muitos anos de discussão e trouxe como uma das novidades o compartilhamento da responsabilidade pelos resíduos ao longo da cadeia de suprimentos, conforme define:

Art 30. É instituída a *responsabilidade compartilhada* pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção. (BRASIL 2010a, s.p., grifo nosso).

Os objetivos do artigo sobre responsabilidade compartilhada são: desenvolver estratégias sustentáveis, promover o aproveitamento e a redução de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição, os danos ambientais, estimular o desenvolvimento, a produção e o consumo de produtos reciclados e incentivar boas práticas de responsabilidade socioambiental, entre outros.

Em relação à questão das embalagens a referida lei define que:

“Art.32. As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem.

§ 1º Cabe aos respectivos responsáveis assegurar que as embalagens sejam:

I - restritas em volume e peso às dimensões requeridas à proteção do conteúdo e à comercialização do produto;

II - projetadas de forma a serem reutilizadas de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis ao produto que contêm;

III - recicladas, se a reutilização não for possível.

§ 2º O regulamento disporá sobre os casos em que, por razões de ordem técnica ou econômica, não seja viável a aplicação do disposto no caput.

§ 3º É responsável pelo atendimento do disposto neste artigo todo aquele que:

I - manufatura embalagens ou fornece materiais para a fabricação de embalagens;

II - *coloca em circulação embalagens, materiais para a fabricação de embalagens ou produtos embalados, em qualquer fase da cadeia de comércio*” (BRASIL 2010<sup>a</sup>, S.P., grifo nosso).

O decreto nº 7404, de 23 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010b) regulamentou a Política Nacional de Resíduos Sólidos, criando a estrutura de gestão para implantação dos sistemas de logística reversa. No momento em que este artigo é escrito, está em curso um grupo de trabalho para propor o acordo setorial que detalhará o funcionamento da logística reversa de embalagens em geral.

#### **4.3 A logística reversa de bens duráveis no varejo**

A literatura é relativamente pobre no trato de logística reversa de embalagens de bens duráveis. A maioria dos trabalhos trata de casos relativos a logística reversa de bens em fim de vida útil, com destaque para os eletroeletrônicos, logística reversa de produtos em garantia, e embalagens de bens de consumo rápido como garrafas de bebidas.

Tibben-Lembke e Rogers (2002) caracterizaram as principais diferenças entre a logística direta e reversa no contexto do varejo, entre elas: a menor previsibilidade na logística reversa, a falta de clareza na definição de rotas e destinação dos materiais, e a diferença na importância dada ao fator tempo, que seria maior na logística direta.

Segundo Jayaraman e Luo (2007), a EPA – Environmental Protection Agency (agência ambiental dos Estados Unidos) relatou vários casos de sucesso de manufatura usando recuperação de materiais, inclusive de móveis. De acordo com esses pesquisadores, diversos outros autores relataram casos de sucesso em logística reversa para remanufatura em vários setores tais como copiadoras, autopeças, computadores e móveis.

Silva *et al.* (2012) estudaram a logística reversa de embalagens de motores exportados do Brasil para os Estados Unidos e identificaram uma série de vantagens no uso de embalagens retornáveis, mesmo com o custo da logística reversa.



## **5. Estudo de caso**

O estudo de caso trata do projeto socioambiental, implantado pela empresa Alfa, que aqui será denominado “Projeto Socioambiental ABC”. A empresa Alfa é varejista e atua no comércio de móveis, eletroeletrônicos e eletrodomésticos. Os clientes são, em sua maioria, das classes C e D. A empresa Alfa possui centenas de lojas espalhadas em diversos estados do País.

### **5.1 A empresa e o contexto do projeto**

Idealizado no início de 2007 por um comitê formado por representantes de vários departamentos da empresa Alfa, o Projeto Socioambiental ABC foi formatado de modo a sistematizar uma política corporativa socioambiental, levando em conta a cultura e o modelo de gestão da empresa.

O “coração” do projeto é, do ponto de vista físico, uma Central de Triagem (CT) com área de 1.400 m<sup>2</sup>. Nela trabalham cerca de 60 colaboradores, com carteira assinada. A força de trabalho é composta por pessoas que estavam desempregadas, ex-catadores, pessoas em seu primeiro emprego e deficientes físicos. Com capacidade de receber aproximadamente 1.000 toneladas de materiais recicláveis ao mês, a Central de Triagem está instalada junto ao Centro de Distribuição, no interior do estado de São Paulo, e começou a operar em 2008.

Os materiais coletados das entregas geralmente são compostos por papelão, plásticos e isopor. Além dos materiais recolhidos das entregas, são recebidos sucata metálica, embalagens multicamada cartonadas (“Tetra Pack”), alumínio, sucata eletrônica, pneus, baterias, óleos vegetais e lubrificantes, papel, jornal, entre outros. O material recolhido é resultado da coleta seletiva feita na sede da empresa, na Grande São Paulo, e em 100 lojas da região metropolitana de São Paulo. Uma parte dos materiais retorna com a operação de logística reversa das embalagens dos produtos entregue nas casas dos clientes da empresa.

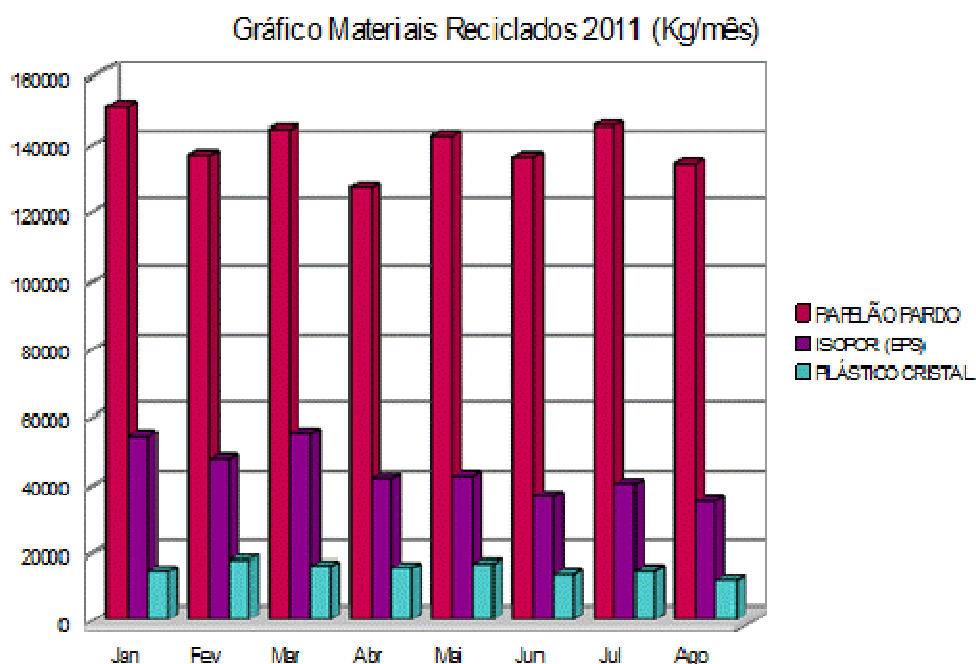
Até maio de 2011 tinham sido processadas cerca de 30 mil toneladas de materiais para reciclagem, como papelão, isopor, plástico e papel, entre outros, contribuindo para economia de 27,5 mil m<sup>3</sup> de área nos aterros sanitários.

O projeto socioambiental está em expansão, e envolve todo o complexo da matriz, mais de 100 lojas de São Paulo, o maior centro de distribuição da rede, a empresa de relacionamento e a indústria de móveis do grupo.

## 5.2 A operação da logística reversa

Para transportar os materiais recicláveis até a Central de Triagem, foi otimizada a logística da empresa, de modo que os mesmos caminhões que abastecem as lojas, também levam de volta os recicláveis que ficam armazenados nas filiais participantes do projeto.

Os materiais recicláveis são acondicionados nas lojas em *big bags*, e são transportados para a Central de Triagem, onde são classificados, separados, prensados em fardos, pesados, e comercializados. Parte da venda dos materiais custeia o programa, e parte é doada a instituições sociais. A representação na figura 1 demonstra os resultados por tipo de embalagem:



**Figura 1** - Média de retorno de embalagens por logística reversa na empresa Alfa (kg/mês). FONTE: os autores

As médias aproximadas de retorno por logística reversa de cada material são: 139 t/mês de papel, 15 t/mês de plástico e 43,5 t/mês de isopor.

De acordo com os entrevistados, muitos consumidores optam por ficar com as embalagens, principalmente o papelão, principalmente para guardar objetos e pertences nas caixas ou colocar debaixo dos colchões, tornando a cama mais confortável. Nesses casos, o entregador acaba deixando também o plástico e o isopor.

## 6. Informações complementares obtidas de outras fontes

Além da empresa Alfa, foram contatadas duas empresas do setor de móveis e eletrodomésticos:

- a) Empresa Beta: comercializa principalmente para as classes C e D. Informou que os móveis são montados em datas posteriores às entregas, dificultando o retorno das embalagens, e que normalmente ficam com os clientes.
- b) Empresa Gama: tem em sua carteira de clientes, principalmente as classes A e B. Informou que os móveis são entregues e montados no mesmo dia, facilitando o retorno das embalagens.

## 7. Discussão

Através desses resultados, observa-se que existem lacunas a serem preenchidas, e apesar das várias iniciativas da empresa Alfa para otimizar a logística reversa, essa ainda mostra-se ineficiente, pois o volume de materiais que voltam por Logística Reversa poderia ser maior, se houvesse campanhas na empresa de conscientização, comprometimento e incentivos, de forma contínua e impactante para colaboradores e clientes. Além da baixa conscientização dos colaboradores que realizam as entregas dos produtos aos clientes, há também a dificuldade em retornar algumas embalagens, como as dos móveis, que são montados em data posterior à entrega do produto, ficando embalados até o dia da montagem. O montador se dirige a casa do cliente de moto, sendo inviável o retorno dessa embalagem no mesmo circuito da entrega. Com a conscientização dos entregadores, esses poderão argumentar com os clientes sobre a importância da devolução e do correto descarte.

### 7.1. Comparativo com outras empresas

A empresa Beta adota uma prática operacional similar a empresa Alfa, fazendo primeiro a entrega e posteriormente a montagem de móveis. Alfa e Beta não consideram viável fazer a entrega e montagem do móvel no mesmo dia, o que facilitaria o retorno das embalagens. A estrutura operacional e de custos montada não inclui essa possibilidade, mas não foi identificado nenhum estudo que justifique isso objetivamente. Essa possibilidade é estudada na bibliografia internacional, tendo sido relatados métodos que propuseram com sucesso rotas que incluem entrega e retorno na mesma viagem, por exemplo Ganesh *et al.*

(2008). As empresas poderiam reestudar suas operações para avaliar as possibilidades, particularmente porque a Política Nacional de Resíduos Sólidos coloca novas restrições às variáveis influentes. A empresa Gama adota uma prática diferente, aparentemente por atender clientes classe A e B pode incorrer em custos adicionais de transporte e montagem, possivelmente pagando pela atividade de entrega a montadores capacitados. Este é um aspecto que pode ser estudado futuramente.

## **7.2. Dificuldades a serem enfrentadas**

Alguns problemas que foram observados no presente trabalho estão listados abaixo:

- a) opção dos clientes por não entregar as embalagens: muitos clientes optam por ficar com as embalagens, em especial com as caixas de papelão, que neste caso não retornam. Em muitos casos isso pode fazer sentido do ponto de vista ambiental uma vez que as embalagens serão reutilizadas, mas essa é um aspecto da operação que é difícil de avaliar;
- b) organização da montagem: a montagem dos móveis em data posterior à entrega inviabiliza a logística reversa das embalagens dos móveis;
- c) falta de competência da equipe: falta treinamento, conscientização e envolvimento das equipes que fazem as entregas dos produtos;
- d) comunicação pobre com os clientes e colaboradores: falta divulgação e campanhas de impacto em prol do meio ambiente, para conscientização tanto dos funcionários da rede quanto dos clientes; e
- e) falta de recursos na Central de Triagem: não há espaço físico, funcionários e maquinários suficientes para ampliação e recebimento dos materiais recicláveis.

## **7.3. Alternativas para ampliação do retorno das embalagens**

O retorno das embalagens descartáveis dos bens duráveis vendidos pode ser equacionado basicamente de duas formas:

- a) por meio da coleta seletiva municipal: neste caso, a empresa deve se assegurar que tal coleta é existente na área de entrega e que é efetiva, ou seja, tem adesão da população e consegue desviar o material dos aterros para reciclagem; ou

b) responsabilizando-se ela própria pela coleta, levando os materiais recicláveis das embalagens a um centro de triagem, próprio ou de terceiros, utilizando-se de logística reversa, e ampliando o projeto existente.

As dificuldades relatadas com os consumidores pelos motoristas vão na mesma direção da falta de conhecimento e envolvimento relatado por Chaves e Batalha (2006). Uma forma de estimular os clientes a devolverem as embalagens seria fazer uma campanha de pontos na devolução das embalagens. Pontos acumulados poderiam ser trocados por produtos, ou desconto em uma próxima compra, o que corresponderia a crédito ao consumidor preconizado por Genchev *et al.* (2010). O cliente também poderia ganhar pontos fazendo a entrega da embalagem em qualquer filial da rede. Para isso, seria necessária uma identificação, por exemplo, com código de barras, permitindo rastrear a embalagem da empresa Alfa para o crédito dos pontos. Outra forma seria trocar as embalagens por cupons para participação em sorteios.

Uma alternativa de melhorar a logística reversa da empresa seria reforçar o treinamento e a conscientização dos colaboradores que fazem a entrega das mercadorias nas casas dos clientes. Isso possibilitaria que eles pelo menos se esforçassem e convencessem os clientes a entregar embalagens dos produtos que podem ser desembalados imediatamente. A eficácia dessa ação dependeria, em alguns casos, da disponibilização de uma proteção mínima até a montagem ou instalação, quando não realizada imediatamente. A literatura não apresentou nenhum estudo empírico que abordasse a questão da capacitação dos colaboradores, apenas o trabalho teórico de Genchev *et al.* (2010), que relaciona o desenvolvimento de competências entre os fatores-chave da logística reversa.

#### **7.4. Ampliação da capacidade de manuseio de materiais**

Em 36 meses de projeto (maio/2008 a maio/2011), foram processadas aproximadamente 30 mil toneladas de material, o que representa uma média de 83% da capacidade de operação. Atualmente uma fração relativamente pequena dos roteiros é atendida pelo programa, portanto pode-se prever uma necessidade de ampliação da Central de Triagem ou a inclusão de novas centrais, que são nesse caso parte dos recursos físicos essenciais citados por Genchev *et al.* (2010). Enquanto isso não for possível, a sugestão é fazer parcerias com cooperativas de catadores, para repassar esse excesso de materiais não

suportados pela Central de Triagem. Outra alternativa seria fazer parcerias com as prefeituras da região, para recolhimento dos recicláveis.

### **7.5. Substituição dos materiais das embalagens**

Conforme argumenta Giudice (2013), a sustentabilidade das embalagens começa no projeto. Para facilitar o retorno e transporte das embalagens dos produtos, uma alternativa seria mudar os materiais das embalagens por outros que facilitem a operação. Isso exigiria negociação com os fabricantes dos produtos, mas poderia facilitar a implantação da responsabilidade compartilhada. Como exemplos, poderia ser feita a substituição de isopor por polpa de papel, como o da Eco Paper (2011), de maior aceitação no mercado de reciclagem, e por perfis e cantoneiras de polietileno, como da Cadplast (2011), menos nobre e mais fácil de reciclar que a madeira. Essas são algumas empresas que dão soluções de mercado para substituição de materiais. Adicionalmente, o uso de materiais internos de proteção como a manta de polietileno expandido pode permitir aos entregadores retornar com a embalagem principal, uma vez que a manta de polietileno expandido permite a proteção necessária do produto até que seja efetuada a montagem e instalação. A implantação dessas modificações exige que a empresa tenha capacidade para inovar, conforme ressaltam Genchev *et al.* (2010) e de articular com as partes interessadas.

## **8. Conclusões**

Devido a novas disposições legais, a logística reversa tende a deixar de ser um “luxo” ou programa voluntário, para ser algo essencial para legitimação dos negócios em diversos setores. Cabe aos gestores buscar nesta atividade as oportunidades de melhoria e de redução de custos a fim de compatibilizá-la com a economicidade das operações. Tais oportunidades podem vir (i) da comercialização de materiais recicláveis (ii) da redução de custos com embalagem por meio da reutilização, (iii), da fidelização de clientes e portanto da geração de novas oportunidades de vendas, e (iv) dos ganhos de imagem, que podem trazer ativos intangíveis e, com a progressiva mudança de comportamento do consumidor, com novas oportunidades de vendas.

Entre as dificuldades identificadas nesse estudo para a operacionalização da logística reversa, destacam-se a questão da montagem ou instalação dos produtos em dia posterior a entrega; a pouca capacitação e conscientização do pessoal de entrega para lidar com o a

questão junto aos clientes; as características das embalagens; a disposição apenas parcial dos clientes em disponibilizar as embalagens para retorno; e a limitação da capacidade da Central de Triagem.

A operacionalização da logística reversa no caso das embalagens de móveis e eletrodomésticos pode utilizar-se do canal de pós-venda, no entanto a operação precisa ser ajustada de forma a viabilizar o retorno das embalagens. Tais ajustes podem incluir a montagem e/ou instalação dos produtos imediatamente na entrega, ou as mudanças de materiais que permitam que os produtos permaneçam minimamente embalados entre a entrega e a instalação, com retorno da maior parte das embalagens.

Embora seja parte da responsabilidade dos consumidores a separação das embalagens, a implantação da logística reversa em larga escala para as embalagens de móveis e eletrodomésticos pode exigir um esforço adicional das empresas varejistas, particularmente nos locais que não contam com uma coleta municipal e nos quais a população eventualmente não tenha ainda desenvolvido os hábitos associados a coleta seletiva de resíduos. As ações de fidelização de clientes podem contribuir para o início desses hábitos. No entanto, ações de educação ambiental mais extensivas, não discutidas no escopo deste trabalho, podem ser necessárias.

Finalmente, as empresas varejistas de eletrodomésticos e móveis tornam-se um ponto central para articulação entre os fabricantes dos produtos, os consumidores e o poder público, que tem portanto potencial para catalisar a melhoria do gerenciamento dos resíduos de embalagens por meio da logística reversa.

## **9. Considerações finais**

Esta pesquisa teve limitações. A falta de colaboração oficial da empresa acabou por limitar o acesso a informações e a uma gama maior de entrevistas, para aprofundar a discussão das perspectivas do projeto com pessoal gerencial, e uma avaliação quantitativa mais precisa dos resultados do projeto.

Futuras pesquisas poderiam abordar, entre outros aspectos: (i) o aprofundamento do estudo dos custos associados a logística e programação de montagem e instalação dos produtos, a fim de viabilizar o retorno imediato das embalagens; (ii) a questão da otimização dos materiais das embalagens, (iii) as possibilidades de articulação com a coleta seletiva

municipal; e (iv) a possibilidade de articulação com a logística reversa dos materiais eletroeletrônicos, em coordenação portanto com o canal pós-consumo.

## Referências

APPOLINÁRIO, F. *Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico*. São Paulo: Atlas, 2004.

BILGEN, B.; OZKARAHAN, I.. Strategic tactical and operational production-distribution models: a review. *International Journal of Technology Management*, v. 28, n. 2, p. 151-171, 2004.

BRASIL. *Decreto nº 7404, de 23 de dezembro de 2010*. Regulamenta a Lei nº12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm). Acesso em 31/01/2012.

BRASIL. *Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em 05 Ago 2010.

CADPLAST INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PLÁSTICOS LTDA. *Polietileno Expandido - a melhor maneira de proteger seus produtos*. Disponível em: <http://www.cadplast.com.br/polietileno.htm> Acesso em 17/12/2011.

CHAN, H. K. A pro-active and collaborative approach to reverse logistics - a case study. *Production Planning & Control*; Jun2007, Vol. 18 Issue 4, p350-360.

CHAVES, G. L. D.; BATALHA, M. O. Os consumidores valorizam a coleta de embalagens recicláveis? Um estudo de caso da logística reversa em uma rede de hipermercados. *Gestão & Produção*, v. 13, n. 3, p. 423-434, 2006.

DETHLOFF, J. Vehicle routing and reverse logistics: the vehicle routing problem with simultaneous delivery and pick-up. *OR-Spektrum*, v. 23, n. 1, p. 79-96, 2001.

ECO PAPER INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE EMBALAGENS LTDA. *Polpa moldada*. Disponível em: <http://ecopaper.ind.br/?pg=destaques&idest=30>. Acesso em 17/12/2011.



- GANESH, K.; NARENDRAN, T. T. TASTE: a two-phase heuristic to solve a routing problem with simultaneous delivery and pick-up. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, v. 37, n. 11-12, p. 1221-1231, 2008.
- GENCHEV, S. E. et al. Developing Reverse Logistics Programs: A Resource Based View. *Journal of Transportation Management*, v. 21, n. 1, p. 7, 2010.
- GIUDICE, F. Eco-Packaging Development: Integrated Design Approaches. In: *Handbook of Sustainable Engineering*. Springer Netherlands, 2013. p. 323-350.
- GONÇALVES-DIAS, S. L. F. *Há vida após a morte: um (re)pensar estratégico para o fim da vida das embalagens*. Gestão e Produção. Vol.13, n.3, p.463-474, set.-dez. 2006.
- GONZÁLEZ-TORRE, P. L.; ADENSO-DIAZ, B.; ARTIBA, H. Environmental and reverse logistics policies in European bottling and packaging firms. *International Journal of Production Economics*, v. 88, n. 1, p. 95-104, 2004.
- ISTO É DINHEIRO, SÃO PAULO. *Quer reciclar quanto?* Edição 710. 18/05/2011. Disponível em: [http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/56914\\_QUER+RECICLAR+QUANTO](http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/56914_QUER+RECICLAR+QUANTO). Acesso em 08/09/2011.
- JAYARAMAN, V.; LUO, Y. Creating Competitive Advantages Through New Value Creation: A Reverse Logistics Perspective. *Academy of Management Perspectives* Volume 21, Number 2 / May 2007 p. 56-73.
- JUN, L.; JIAN-YONG, Z. A genetic algorithm to vehicle routing problem in reverse logistics. In: *Management Science and Engineering, 2007. ICMSE 2007. International Conference on*. IEEE, 2007. p. 573-578.
- KRIKKE, H.; HOFENK, D.; WANG, Y. Revealing an invisible giant: A comprehensive survey into return practices within original (closed-loop) supply chains. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 73, p. 239-250, 2013.
- LEITE, P. R. *Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade*. 2. ed. Pearson, 2009. 256 p.
- LIVA, P. B. G.; PONTELO, V. S. L.; OLIVEIRA, W. S. *Logística Reversa I*. Disponível em: [http://www.ietec.com.br/techoje/categoria/detalhe\\_artigo/301](http://www.ietec.com.br/techoje/categoria/detalhe_artigo/301). Acesso em 08/09/2011.
- SILVA, D. A. et al. Comparison of disposable and returnable packaging: A case study of reverse Logistics In Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *GTT02 – Embalagens em Geral*. Disponível em <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=253&idConteudo=11259&idMenu=12196>. Acesso em 18 Mai 2011.

MOISE, M. The importance of reverse logistics for retail activity. *The Amfiteatru Economic journal*, v. 10, n. 24, p. 192-209, 2008.

POKHAREL, S.; MUTHA, A. Perspectives in reverse logistics: A review. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 53, n. 4, p. 175-182, 2009.

SARKIS, J.; HELMS, M. M.; HERVANI, A. A. Reverse logistics and social sustainability. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, v. 17, n. 6, p. 337-354, 2010.

SOUZA, S. F.; FONSECA, S. U. L. Logística reversa: oportunidades para redução de custos em decorrência da evolução do fator ecológico. *Revista Terceiro Setor*. Vol. 3, n.1 p.29-39, 2009.

TIBBEN-LEMBKE, R. S.; ROGERS, D. S. Differences between forward and reverse logistics in a retail environment. *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 7, n. 5, p. 271-282, 2002.

TUZKAYA, G.; GÜLSÜN, B.; ÖNSEL, Ş. A methodology for the strategic design of reverse logistics networks and its application in the Turkish white goods industry. *International Journal of Production Research*, v. 49, n. 15, p. 4543-4571, 2011.

WEN, L. et al. Reverse logistics: The game between government and distribution centers on recycling products packaging. In: *Service Systems and Service Management (ICSSSM), 2010 7th International Conference on*. IEEE, 2010. p. 1-4.